

Fehlende Seiten

00

☒ 1-49

☐ 50-99

☐ 100-149

# zfbf

**Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung**

## Jahresinhaltsverzeichnis 1994

46. Jahrgang (1994)

~~<415 104 17720018~~

~~<4 15 104 17720018~~

~~L 12-31620(N.F.46,1~~

Herausgegeben im Auftrag der  
Schmalenbach-Gesellschaft –  
Deutsche Gesellschaft  
für Betriebswirtschaft e.V.  
von

W. Ballwieser, M. Bierich, W. Bühler,  
W. Busse v. Colbe, E. Frese, R. Gümbel,  
H. Hax, G. Laßmann, L. Müller-  
Hagedorn, A. Picot, D. Schneider,  
H.-G. Stein, K. v. Wysocki



**Verlagsgruppe Handelsblatt • Düsseldorf • Frankfurt**

Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF) führt die Tradition der Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung weiter, des ältesten betriebswirtschaftlichen Fachorgans, das im Jahre 1906 von Eugen Schmalenbach gegründet wurde. Die erste Folge der Zeitschrift erschien von 1906 bis 1944 als 1. bis 38. Jahrgang. Ab 1949 wurde sie als Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung – Neue Folge – von Karl Hax fortgeführt, der bis 1978 im Auftrag der „Schmalenbach-Gesellschaft e. V.“ ihr Herausgeber war. Seit 1964 trägt sie den Namen Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF). Im Jahre 1970 wurde die Herausgeberschaft einem Gremium übertragen. Seit 1979 ist die „Schmalenbach-Gesellschaft – Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.“ Träger der Zeitschrift; der Präsident sowie ein Präsidialmitglied dieser Gesellschaft gehören dem Gremium an.

#### Herausgeber:

Prof. Dr. Wolfgang Ballwieser, Seminar für Rechnungswesen und Prüfung, Ludwig-Maximilians-Universität, Leopoldstr. 11B, 80802 München.

Dr. Dr. h. c. Marcus Bierich, Vorsitzender des Aufsichtsrats der Robert Bosch GmbH, Postfach 10 60 50, 70049 Stuttgart.

Prof. Dr. Wolfgang Bühler, Universität Mannheim, Lehrstuhl für Finanzierung, Postfach 10 34 62, 68131 Mannheim.

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Walther Busse von Colbe, Ruhr-Universität Bochum, Postfach 10 21 48, 44780 Bochum.

Prof. Dr. Erich Frese, Organisationsseminar der Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, 50923 Köln.

Prof. Dr. Dr. h. c. Rudolf Gümbel, Seminar für Handelsbetriebslehre der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Postfach 11 19 32, 60054 Frankfurt am Main.

Prof. Dr. Dr. h. c. Herbert Hax, Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, 50923 Köln.

Prof. Dr. Gert Laßmann, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Angewandte Betriebswirtschaftslehre I, Postfach 10 21 48, 44780 Bochum.

Prof. Dr. Lothar Müller-Hagedorn, Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, 50923 Köln.

Prof. Dr. Arnold Picot, Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Organisation, Ludwigstraße 28, 80802 München.

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Dieter Schneider, Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft, Postfach 10 21 48, 44780 Bochum.

Dr. Heinz-Gerd Stein, Vorstandsmitglied Thyssen AG, Postfach 11 05 62, 47145 Duisburg.

Prof. Dr. Klaus v. Wysocki, Am Rupenhorn 6a, 14055 Berlin.

#### Schriftleitung der ZfbF:

Prof. Dr. Dr. h. c. Herbert Hax, Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, 50923 Köln, Tel. 0221/4704480.

#### Herausgeber des „Kontaktstudiums“:

Prof. Dr. Wolfgang Ballwieser

Dr. Dr. h. c. Marcus Bierich

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Walther Busse von Colbe

Prof. Dr. Klaus-Peter Franz, Wissenschaftlicher Direktor des USW Universitätsseminars der Wirtschaft, Schloß Gracht, 50374 Erftstadt.

Prof. Dr. Erich Frese

Dr. Dr. h. c. Joachim Funk, Vorsitzender des Vorstandes der Mannesmann AG, Postfach 10 36 41, 40027 Düsseldorf.

Prof. Dr. Gert Laßmann

Prof. Dr. Arnold Picot

Dr. Heinz-Gerd Stein

#### Schriftleitung des „Kontaktstudiums“:

Dr. Hans-Ulrich Krause, USW Universitätsseminar der Wirtschaft, Schloß Gracht, 50374 Erftstadt, Tel. 022 35/40 60.

GW ISSN 0341 – 2687 Bestell-Nr. 938007

#### Erscheinungsweise:

Die ZfbF erscheint 12mal im Jahr.

#### Verlag:

Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH

Postfach 10 11 02, 40002 Düsseldorf, Tel. 0211/8870.

Geschäftsführung: Uwe Hoch, Raymond Johnson-Ohla, Harald Müsse, Dr. Heinz Werner Nienstedt

#### Objektleitung: Reinhard Metz

#### Verlagsredaktion: Dipl.-Ök. Peter Hanser

#### Vertriebsleitung: Bernd-U. Kirchner

#### Vertriebsservice: Tel. 0211/887-1711/1712

#### Bezugspreis:

Einzelheft DM 17,00 zuzüglich Versandkosten. Jahresvorzugspreis Inland DM 192,— (einschl. DM 12,56 MwSt.), Abonnement für Studenten (gegen Vorlage einer gültigen Bescheinigung) DM 126,— (einschl. DM 8,24 MwSt.), Auslandsabonnement jährlich DM 168,— + DM 24,— Versandkosten (Luftpostgebühren auf Anfrage). Für die Mitglieder der Schmalenbach-Gesellschaft – Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V. – ist das Jahresabonnement im Mitgliederbeitrag enthalten. Anträge auf Mitgliedschaft sind zu richten an die Geschäftsstelle der Gesellschaft, Brauweiler Weg 103, 50933 Köln, Tel. 0221/482057/8, Fax 0221/482059. Sonderhefte (1–2 Ex. p. a.) werden extra in Rechnung gestellt. Den Abonnenten der ZfbF wird jedes Sonderheft gegen Rechnung mit einem Nachlaß von 25% auf den Ladenpreis geliefert. Bei Nichtgefallen kann das Sonderheft innerhalb einer Frist von drei Wochen an den Verlag zurückgesandt werden.

#### Bestellungen:

Alle Buchhandlungen, Postämter und der Verlag nehmen Bestellungen für die Zeitschrift entgegen. Abonnementskündigungen sind nur mit einer Frist von 21 Tagen zum Ende des berechneten Bezugszeitraumes möglich.

#### Anzeigenleitung:

Marion Stern, Tel. 0211/887-1491

#### Anzeigenpreisliste:

Nr. 21, gültig ab 1. 7. 1994

#### Druck:

Lengericher Handelsdruckerei, Jürgen Bossemeyer GmbH + Co KG, 49525 Lengerich/Westf.

#### Vertrieb:

ZfbF wird sowohl im Print als auch auf elektronischem Weg (z. B. Datenbank, CD-ROM etc.) vertrieben.

#### Copyright:

Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fällt insbesondere auch die gewerbliche Vervielfältigung bei Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM.

# Jahresinhaltsverzeichnis 1994

## I. Abhandlungen, Besprechungsaufsätze und Stellungnahmen, Kontaktstudium in Zusammenarbeit mit dem USW Universitätsseminar der Wirtschaft

	<i>Seite</i>
<i>Arbeitskreis „Finanzierung“ der SG – DGfB, Investitions-Controlling – Zum Problem der Informationsverzerrung bei Investitionsentscheidungen in dezentralisierten Unternehmen</i> .....	899
<i>Baum, Hans-Georg, siehe Coenenberg, Adolf G.</i> .....	81
✕ <i>Beckmann, Christoph Fischer, Joachim, Einflußfaktoren auf die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in der deutschen Chemischen und Pharmazeutischen Industrie</i> .....	630
<i>Benkenstein, Martin, Die Gestaltung der Fertigungstiefe als wettbewerbsstrategisches Entscheidungsproblem. – Eine Analyse aus transaktions- und produktionstheoretischer Sicht</i> .....	483
<i>Berendes, Michael Bühler, Wolfgang, Analyse der Preisunterschiede von Zinsforward und Zinsfuture. Zur Begründung der Preisunterschiede von Forward- und Future-Kontrakten aus dem Marking to Market und der Delivery Option</i> .....	987
<i>Böhmer, Annette, siehe Lück, Wolfgang</i> .....	403
<i>Bogner, Stefan Swoboda, Peter, Der steuerliche Beitrag zur Finanzierung unmittelbarer betrieblicher Pensionszusagen unter Berücksichtigung von Inflation und realen Gehaltssteigerungen</i> .....	568
<i>Brockhoff, Klaus, Forschungs- und Entwicklungsaufwand und Umsatzwachstum – eine Ergänzung zu Gierl Kotzbauer</i> .....	171
<i>Bühler, Wolfgang, siehe Berendes, Michael</i> .....	987
<i>Coenenberg, Adolf G. Baum, Heinz-Georg Günther, Edeltraud Wittmann, Robert Unternehmenspolitik und Umweltschutz</i> .....	81
<i>Drexl, Andreas Eversheim, Walter Grempe, Rainer Esser, Heinrich, CIM im Werkzeugmaschinenbau – Der PRISMA-Montageleitstand</i> .....	279
<i>Drexl, Andreas Fleischmann, Bernhard Günther, Hans-Otto Stadtler, Hartmut Tempelmeier, Horst, Konzeptionelle Grundlagen kapazitätsorientierter PPS-Systeme</i> .....	1022
<i>Eierhoff, Klaus, Ein Logistikkonzept für Stapelartikel – dargestellt am Beispiel der Karstadt AG</i> .....	968
<i>Esser, Heinrich, siehe Drexl, Andreas</i> .....	279
<i>Eversheim, Walter, siehe Drexl, Andreas</i> .....	279
<i>Fischer, Joachim, siehe Beckmann, Christoph</i> .....	630
<i>Fleischmann, Bernhard, siehe Drexl, Andreas</i> .....	1022
<i>Franke, Günter Herrmann, Markus, Vererbung von Unternehmensanteilen oder Übertragung auf eine Stiftung: Ein Vergleich der Vermögenswirkungen</i> .....	582
<i>Frankenberg, Peter, Bedeutung von Rechnungslegungsunterschieden für Jahresabschlußvergleiche zwischen US-amerikanischen und deutschen Unternehmen</i> .....	422
<i>Funk, Joachim, Das österreichische Beispiel einer Unternehmenssteuerreform</i> .	463
<i>Gerpott, Torsten J., Abschied von der Spitze: Eine empirische Studie zur Höhe und zu Determinanten der Ausscheidensquote von Top Managern aquirierter deutscher Unternehmen</i> .....	4
<i>Grempe, Rainer, siehe Drexl, Andreas</i> .....	279

<i>Gropper, Florian von</i> , Darstellung einer feindlichen Übernahme in England durch ein deutsches Unternehmen am Beispiel der Übernahme von CENTURY OILS GROUP PLC durch die FUCHS-Gruppe .....	361
<i>Günther, Edeltraut</i> , siehe <i>Coenenberg, Adolf G.</i> .....	81
<i>Günther, Hans-Otto</i> , siehe <i>Drexler, Andreas</i> .....	1022
<i>Gutsche, Jens</i> , siehe <i>Herrmann, Andreas</i> .....	63
<i>Haller, Axel</i>   <i>Park, Peter</i> , Grundsätze ordnungsmäßiger Segmentberichterstattung .....	499
<i>Heimerl-Wagner, Peter</i> , Vom Betrieb zum Unternehmen. Strategische Veränderungsprozesse wirtschaftlicher Organisationen in den Reformländern zwischen Effizienz- und Effektivitätsorientierung .....	341
<i>Hempelmann, Bernd</i> , Ein dynamisches Modell der optimalen Qualitäts- und Kommunikationspolitik angesichts von Produkt Risiken .....	307
<i>Herrmann, Andreas</i>   <i>Gutsche, Jens</i> , Ein Modell zur Erfassung der individuellen Markenwechselneigung .....	63
<i>Herrmann, Markus</i> , siehe <i>Franke, Günter</i> .....	582
<i>Huckert, Klaus</i> , Integration von neueren Informationstechnologien in betriebliche EDV-Anwendungssysteme .....	773
<i>Kaiser, Klaus</i> , Operative Kennzahlenrechnung – Ein Weiterentwicklungsansatz der Kosten- und Leistungsrechnung bei automatisierten Produktionsprozessen .....	749
<i>Kesselmann, Peter</i> , siehe <i>Müller, Stefan</i> .....	260
<i>Kraus-Grünwald, Marion</i> , Zur Bewertung von Halb- und Fertigerzeugnissen mit den Herstellungskosten .....	32
<i>Leker, Jens</i> , Fraktionierende Frühdiagnose von Unternehmenskrisen anhand von Jahresabschlüssen – Entwicklung eines multiplen Diskriminanzmodells zur Diagnose von unterschiedlichen Krisenstadien .....	730
<i>Lück, Wolfgang</i>   <i>Böhmer, Annette</i> , Entrepreneurship als wissenschaftliche Disziplin in den USA .....	403
<i>Maier, Matthias</i> , siehe <i>Picot, Arnold</i> .....	107
<i>Matschke, Manfred Jürgen</i> , Investitionsplanung und Investitionskontrolle. Stellungnahme zur Rezension von <i>Peter Nippel</i> .....	959
<i>Meyer, Jörn-Axel</i> , Computer Integrated Marketing .....	441
<i>Müller, Stefan</i>   <i>Kesselmann, Peter</i> , Die Preisbereitschaft von Konsumenten bei umweltfreundlich verpackten Produkten .....	260
<i>Neus, Werner</i> , Unterbewertung beim Gang an die Börse .....	145
<i>Nippel, Peter</i> , Erwiderung zur Stellungnahme von Manfred Jürgen Matschke .....	965
<i>Oehler, Andreas</i> , Verhaltensmuster individueller Anleger – eine experimentelle Studie .....	939
<i>Oertmann, Peter</i> , Firm-Size-Effekt am deutschen Aktienmarkt .....	229
<i>Ordelheide, Dieter</i> , Gefährdung der Nominalkapitalerhaltung durch die Währungsumrechnung von Auslandsinvestitionen .....	795
<i>Park, Peter</i> , siehe <i>Haller, Axel</i> .....	499
<i>Pedell, Ludwig</i> , Controlling von Ergebnis und Produktivität im Spannungsfeld von Produkten, Funktionen und Regionen .....	538
<i>Pfaff, Dieter</i> , Zur Notwendigkeit einer eigenständigen Kostenrechnung – Anmerkungen zur Neuorientierung des internen Rechnungswesens im Hause Siemens .....	1065
<i>Picot, Arnold</i>   <i>Maier, Matthias</i> , Ansätze der Informationsmodellierung und ihre betriebswirtschaftliche Bedeutung .....	107
<i>Röckemann, Christian</i> , Anlageempfehlungen von Börseninformationsdiensten und Anlegerverhalten .....	819
<i>Sadowski, Dieter</i>   <i>Schröder, Michael</i> , Freiwillige Publizität und personalpolitische Reputation .....	127
<i>Schröder, Michael</i> , siehe <i>Sadowski, Dieter</i> .....	127
<i>Sigle, Hermann</i> , Strategische Allianzen bei Mannesmann .....	871

<i>Stadtler, Hartmut</i> , siehe <i>Drexl, Andreas</i> .....	1022
<i>Stein, Heinz-Gerd</i> , Die deutsche Bilanzierung vor neuen Herausforderungen ..	658
<i>Swoboda, Peter</i> , siehe <i>Bogner, Stefan</i> .....	568
<i>Teichert, Thorsten</i> , Zur Validität der in Conjoint-Analysen ermittelten Nutzenwerte .....	610
<i>Tempelmeier, Horst</i> , siehe <i>Drexl, Andreas</i> .....	1022
<i>Tolle, Elisabeth</i> , Informationsökonomische Erkenntnisse für das Marketing bei Qualitätsunsicherheit der Konsumenten .....	926
<i>Tscheulin, Dieter K.</i> , „Variety-seeking-behaviour“ bei nicht-habitualisierten Konsumentenentscheidungen. Eine empirische Studie .....	54
<i>Walz, Dirk</i> , siehe <i>Huckert, Klaus</i> .....	773
<i>Waschbusch, Gerd</i> , Das bankspezifische Bewertungsprivileg des § 340f. HGB ..	1046
<i>Werder, Axel v.</i> , Vorstandsorganisation und Sicherheitsmanagement – Betriebswirtschaftliche Nachteile zu einem Dissens zwischen Politik und Wirtschaft .....	699
<i>Wieandt, Axel</i> , Die Entwicklung von Märkten durch Innovationen .....	852
<i>Wiese, Harald</i> , Das Theorie-Praxis-Paradox der Kostenrechnung aus verhandlungstheoretischer Sicht .....	525
<i>Wittmann, Robert</i> , siehe <i>Coenenberg, Adolf G.</i> .....	81
<i>Ziegler, Hasso</i> , Neuorientierung des internen Rechnungswesens für das Unternehmens-Controlling im Hause Siemens .....	175
<i>Zimmermann, Jochen</i> , Kostenzuordnung im deterministischen und stochastischen Fall. Eine Extension des Riebelschen Identitätsprinzips .....	320

## *II. Buchbesprechungen*

<i>Alewel, Dorothea</i> , Interne Arbeitsmärkte (W. Neus) .....	676
<i>Bausch, Thomas Opitz, Otto</i> , PC-gestützte Datenanalyse mit Fallstudien aus der Marktforschung (A. Storz) .....	678
<i>Becker, Jörg</i> , CIM-Integrationsmodell (R. Gabriel) .....	671
<i>Berthel, Jürgen</i> , Personalmanagement (W. Mag) .....	296
<i>Beyer, Horst-Tilo</i> , Personallexikon (E. Scherm) .....	298
<i>Biethahn, Jörg Mucksch, Harry Ruf, Walter</i> , Ganzheitliches Informationsmanagement (B. Schiemenz) .....	558
<i>Bloech, J. Bogaschewsky, R. Görze, U. Roland, F.</i> , Einführung in die Produktion (G. Knolmayer) .....	472
<i>Bocherding, Katrin Larichev, Oleg I. Messick, David M.</i> (Eds.), Contemporary Issues in Decision Making (W. Dinkelbach) .....	390
<i>Brauchlin, Emil Wehrli, H. P.</i> , Strategisches Management (R. Palupski) .....	297
<i>Bromann, P. Piwinger, M.</i> , Gestaltung der Unternehmenskultur (H. Taday) ...	472
<i>Corsten, Hans</i> , Produktionswirtschaft (M. Rogalski) .....	558
<i>Daum, Andreas</i> , Erfolgs- und Mißerfolgsk Faktoren im Büro-Projektmanagement (M. Steih) .....	678
<i>Diedrich, Helmut</i> , Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (A. Storz) .....	680
<i>Domsch, M. Sabisch, H. Siemers, S. H. A.</i> (Hrsg.), F&E-Management (T. Westermann) .....	680
<i>Drukarczyk, Jochen</i> , Theorie und Politik der Finanzierung (O. Hahn) .....	1085
<i>Eiffe, Franz Mölzer, Wolfgang</i> , Mergers und Acquisitions (G. Heß) .....	681
<i>Eisele, Wolfgang</i> , Technik des betrieblichen Rechnungswesens (D. Beschorner) ..	979
<i>Ewert, Ralf Wagenhofer, Alfred</i> , Interne Unternehmensrechnung (V. Breid) ...	682
<i>Fandel, Günter Gulledge, Thomas Jones, Albert</i> (Eds.), Operations-Research in Production Planning and Control (G. Knolmayer) .....	980
<i>Freiberg, Frantisek</i> , Cash-Flow: Die Steuerung der Liquidität des Betriebes (U. Schiller) .....	1086
<i>Frese v. Werder Malý</i> (Hrsg.), Zentralbereiche (M. Reckenfelderbäumer) .....	787

<i>Gabel, H. Landis</i> , Produktstandardisierung als Wettbewerbsstrategie (A. Daschmann) .....	684
<i>Gebhardt, G./Gerke, W./Steiner, M.</i> (Hrsg.), Handbuch des Finanzmanagements (J. S. Tanski) .....	685
<i>Gerpott, Heike</i> , F&E und Produktion (R. Palupski) .....	390
<i>Glaser, H./Geiger, W./Rohde, V.</i> , PPS, Produktionsplanung und -steuerung (R. Gabriel) .....	473
<i>Hahn, Dietger/Laßmann, Gert</i> , Produktionswirtschaft (G. Knolmayer) .....	788
<i>Hennicke, Ludwig</i> , Wissensbasierte Erweiterung der Netzplantechnik (R. Gabriel) .....	299
<i>Hilten, O. van/Kort, P. M./Loon, P. J. J. M. van</i> , Dynamic Policies of the firm (T. Westermann) .....	686
<i>Hüttner, Manfred</i> , Betriebswirtschaftslehre (G. Beuermann) .....	672
<i>Kemmer, Götz-Andreas</i> , Anwendungsorientierte Dezentralisierung von PPS-Systemen (R. Gabriel) .....	559
✓ <i>Klingele, J. H.</i> , Die Entwicklung der multinationalen Unternehmen aus Sicht der Internalisierungstheorie (M. Claßen) .....	475
<i>Kötzle, Alfred</i> , Die Identifikation strategisch gefährdeter Geschäftseinheiten (R. Meckl) .....	687
<i>Krallmann, Hermann/Papke, Jörg/Rieger, Bodo</i> , Rechnergestützte Werkzeuge für das Management (R. Gabriel) .....	560
<i>Kreikebaum, Hartmut</i> , Strategische Unternehmensplanung, 5. Aufl. (H.-A. Daschmann) .....	688
<i>Krüger, Wilfried</i> , Organisation der Unternehmung (H. Klaus) .....	1087
<i>Kürsten, Wolfgang</i> , Finanzkontrakte und Risikoanreizproblem (P. Nippel) ....	885
<i>Laux, Helmut/Liermann, Felix</i> , Grundlagen der Organisation (G. Beuermann) .....	887
<i>Leonardi, Hildegard</i> , Externe Erfolgsanalysen auf der Grundlage handelsrechtlicher Jahresabschlüsse (J. S. Tanski) .....	101
<i>Liedtke, Udo</i> , Controlling und Informationstechnologie (R. Gabriel) .....	673
<i>Loistl, Otto</i> , Kapitalmarkttheorie (W. Breuer) .....	391
<i>Matschke, Manfred Jürgen</i> , Investitionsplanung und Investitionskontrolle (P. Nippel) .....	689
<i>Mattessich, Richard</i> (Hrsg.), Modern Accounting Research. Accounting Research in the 1980s and its Future Relevance (A. Wagenhofer) .....	189
<i>Meffert, Heribert/Kirchgeorg, Manfred</i> , Marktorientiertes Umweltmanagement (D. Beschorner) .....	690
<i>Mertens, Peter</i> , Integrierte Informationsverarbeitung, 1. Administrations- und Dispositionssysteme in der Industrie (B. Schiemenz) .....	887
<i>Mertens, Peter/Griese, Joachim</i> , Integrierte Informationsverarbeitung, 2. Planungs- und Kontrollsysteme in der Industrie (B. Schiemenz) .....	887
<i>Milling, Peter/Zäpfel, Günther</i> (Hrsg.), Betriebswirtschaftliche Grundlagen moderner Produktionsstrukturen (A. Recker) .....	980
<i>Monbemius, Kerstin Christiane</i> , Umweltbewußtes Kaufverhalten von Konsumenten (H. Gierl) .....	982
<i>Müller, Hermann</i> , Industrielle Abfallbewältigung (F. Hoheneck) .....	889
<i>Neu, Peter</i> , Strategische Informationssystem-Planung (W. Hofbauer) .....	298
<i>Neumann, Klaus/Morlock, Martin</i> , Operations Research (G. Beuermann) ....	1088
<i>Perridon, Louis/Steiner, Manfred</i> , Finanzwirtschaft der Unternehmung (O. Hahn) .....	1088
<i>Pieper, Rüdiger</i> (Hrsg.), Human Resource Management: An International Comparison (M. Domsch) .....	296

<i>Potthoff, Erich Trescher, Karl</i> , Controlling in der Personalwirtschaft (T. J. Gerpott) .....	692
<i>Probst, Gilbert, J. B.</i> , Organisation (W. Hofbauer) .....	890
<i>Reichmann, Thomas</i> , Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten (K. Wimmer) .....	674
<i>Schierenbeck, Henner Hölscher, Reinhold</i> , Bank Assurance (O. Hahn) .....	984
<i>Schneider, Dietram Zieringer, Carmen</i> , Make-or-Buy-Strategien für F&E (R. Palupski) .....	393
<i>Schneider, Frank</i> , Corporate-Identity-orientierte Unternehmenspolitik (R. Palupski) .....	190
<i>Scholz, Christian</i> , Personalmanagement (H. Klaus) .....	789
<i>Schüller, Birgit</i> , Strategisches PR-Management (M. Claßen) .....	675
<i>Schultz, Reinhardt</i> , Quantitative Entscheidungsunterlagen auf der Grundlage von Szenarien (W. Dinkelbach) .....	191
<i>Schwinn, Rolf</i> , BWL (G. Beuermann) .....	894
<i>Seicht, Gerhard</i> , Investition und Finanzierung, 6. Aufl. (R.O.A. Decker) .....	102
<i>Servatius, Hans-Gerd</i> , Vom Strategischen Management zur Evolutionären Führung (E. Scherm) .....	394
<i>Steffen, Reiner</i> , Produktions- und Kostentheorie (W. Lücke) .....	1089
<i>Tempelmeier, H. Kuhn, H.</i> , Flexible Fertigungssysteme (G. Knolmayer) .....	1090
<i>Tokunaga, Shigeyoshi Altmann, Norbert Demes, Helmut</i> (Hrsg.), New Impacts on Industrial Relations (D. Beschorner) .....	562
<i>Ulrich, P. Thielemann, U.</i> , Ethik und Erfolg (H. Kreikebaum) .....	476
<i>Weber, Franz</i> , Subjektive Organisationstheorien (H. Oberschulte) .....	396
<i>Wilkening, Hans-Rüdiger</i> , Rezessionsmanagement (J. Eigler) .....	983
<i>Wittmann, W. Kern, W. Köhler, R. Küpper, H.-U. Wysocki, K. v.</i> (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 5. Aufl. (D. Beschorner) .....	477
<i>Wolff, Georg Göschel, Gesine</i> , Führung 2000. Erfolgsfaktor Führung (E. Regnet) .....	193
<i>Wunderer, Rolf</i> , Führung und Zusammenarbeit (H. Klaus) .....	1090

### III. Würdigungen

<i>Döring, Ulrich</i> , Günter Wöhe – 70 Jahre .....	470
<i>Müller-Hagedorn, Lothar</i> , Hans Günther Meissner zum 65. Geburtstag .....	773

*Organisationsstrategien zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit  
– Lösungen deutscher Unternehmungen –  
Herausgegeben von*

*Erich Freese, Werner Malý*

Vorwort . . . . .	VII
Organisation als strategischer Wettbewerbsfaktor – Organisationstheoretische Analyse gegenwärtiger Umstrukturierungen . . . . . <i>Erich Freese/Axel v. Werder</i>	1
Inhalt der Firmenberichte . . . . .	29
Strategische Neuorientierung und Prozeßoptimierung bei der Allianz Versicherungs-AG . . . . . <i>Klaus Eschner/Anke Nestler</i>	33
Strategische Maßnahmen bei der Dresdner Bank AG . . . . . <i>Manfred Schweitzer/Jens Grundei</i>	47
Restrukturierungsprogramme in der Henkel-Gruppe . . . . . <i>Konrad F. Schweiker/Eckart Dieckmann/H.-Helmut Heymann/ Heinz Kammermeier/Hans-Joachim Stalf/Peter Blies</i>	63
Neue Prinzipien der Produktion bei der IBM in Deutschland . . . . . <i>Peter Abt/Horst Gröger/Heinz Rebmann/Maria Engels</i>	83
Neuausrichtung der KHD am Beispiel der Motorenfabrik . . . . . <i>Lothar Grapatín</i>	101
Aktuelle Organisationskonzepte bei der Deutsche Lufthansa AG: Prozeßorientierte Organisation und flache Hierarchien in ausgewählten Unternehmensbereichen . . . . . <i>Ulrich Arlt/Tessa Beecken</i>	123
Aktuelle Reorganisationstendenzen bei der Quelle . . . . . <i>Gerhard Rolz/Patrick Lehmann</i>	143
Prozeßorganisation anhand eines Beispiels aus dem Bereich Medizinische Technik der Siemens AG . . . . . <i>Hans Frank/Felicitas Pudwitz</i>	163
Der Strukturwandel im Unternehmensbereich Fahrzeugtechnik des Mannesmann-Konzerns: Darstellung am Beispiel des Werks Karben der VDO Adolf Schindling AG . . . . . <i>Friedl Bonczek/Hans-Willi Heusner/Ludwig Theuvsen</i>	177
Umsetzung neuer Organisationsstrategien: Das Implementierungsproblem . . . . . <i>Wilfried Krüger</i>	197
Mitglieder des Arbeitskreises „Organisation“ der Schmalenbach-Gesellschaft/Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V. . . . .	222



Arnold Picot/Matthias Maier\*

## Ansätze der Informationsmodellierung und ihre betriebswirtschaftliche Bedeutung

### 1 Einführung

Informationsmodelle in Form von Funktions-, Daten- und Objektmodellen bilden wesentliche Grundlagen für die Spezifikation und den Entwurf von Informationssystemen. In der betrieblichen Praxis findet die Informationsmodellierung zunehmende Verbreitung. Trotz der bereits erzielten Erfolge bei der Informationsmodellierung machen verschiedene Bemühungen in der Praxis noch immer theoretische Defizite und Unsicherheiten deutlich. Häufig fehlt die Einordnung der Modellierungstechniken in einen übergeordneten Rahmen. Dadurch lassen sich die verschiedenen Anforderungen an die Informationsmodellierung nicht hinreichend erkennen. Zudem ergeben sich daraus auch unrealistische Erwartungshaltungen. Die aktuelle Forschungsdiskussion in der Wirtschaftsinformatik behandelt die einzelnen Fragen der Modellierungstechniken bereits recht ausführlich. Im Hinblick auf die Einbeziehung von betriebswirtschaftlichen und organisatorischen Zusammenhängen besteht jedoch weiterhin die Notwendigkeit einer vertieften Auseinandersetzung. Besonders für die Verantwortlichen in Unternehmensführung, Organisation und Information ist es wichtig, eine Gesamtsicht der Informationsmodelle zu entwickeln und die Bedeutung dieser Modelle umfassend einzuschätzen. Dabei sind zum einen die Merkmale der einzelnen Modelle zu betrachten, die für die Systementwickler und den Prozeß der Systementwicklung relevant sind. Zum anderen sind besonders auch die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge, die mit den Modellierungsansätzen verbunden sind, zu ermitteln. Beides ist Gegenstand der folgenden Untersuchung.

### 2 Betrachtungsebenen bei der Gestaltung von Informationssystemen

Zur Gestaltung betrieblicher Informationssysteme und deren Einbindung in den Gesamtzusammenhang einer Unternehmung bedarf es prinzipiell einer modellhaften Abstraktion. Die Systementwicklung kennt eine solche Abstraktion auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen. In vereinfachter Form lassen sich folgende Ebenen unterscheiden:

- (1) Strategische Ausrichtung der Informationsverarbeitung
- (2) Entwurf eines betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodells

\* Prof. Dr. *Arnold Picot* ist Vorstand des Instituts für Organisation an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Ludwigstraße 28, 80539 München. Dr. *Matthias Maier* ist wissenschaftlicher Assistent am selben Institut, z.Zt. beurlaubt für die Unterstützung der Organisationsentwicklung des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie.

- (3) Informationsmodellierung
- (4) DV-technischer Entwurf und Implementierung

Auf der Ebene der strategischen Ausrichtung des Informationseinsatzes gilt es, die Informationsverarbeitung mit der Strategie eines Unternehmens abzustimmen. Das betriebswirtschaftliche Unternehmensmodell dient der Festlegung von geeigneten Strukturen und Prozessen der Aufgabenabwicklung. Zugleich bildet das Unternehmensmodell die Grundlage für die Ermittlung des Informationsbedarfs sowie der Einsatzfelder und Einsatzformen der Informationsverarbeitung. Aufbauend auf einem betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodell lassen sich Informationsmodelle in Form von Funktions-, Daten- oder Objektmodellen erstellen. Sie bringen die logischen Strukturen und Prozesse der Informationsverarbeitung zum Ausdruck und dienen der formalen Spezifikation von Informationssystemen. Auf der Ebene des DV-technischen Entwurfs und der Implementierung werden die Informationsmodelle verfeinert und in maschinell speicherbare Daten und programmierbare Funktionen oder Objekte umgesetzt und in Modulen zusammengefaßt. Mit den Ergebnissen der Entwurfsphase erfolgt für jeden einzelnen Modul des Systems die Implementierung in DV-technische Infrastrukturen. Diese Betrachtungsebenen sind von unterschiedlichen Sprach- und Abstraktionsformen und somit von verschiedenen Sichtweisen auf den Gegenstandsbereich geprägt. Die unterschiedlichen Betrachtungsebenen spiegeln sich auch in Vorgehensmodellen zur Systementwicklung und in sogenannten Informationssystem-Architekturen wider<sup>1</sup>.

### 3 Strategische Ausrichtung der Informationsverarbeitung

Eine wesentliche Aufgabe der strategischen Ausrichtung der Informationsverarbeitung ist es, die strategische Grundhaltung einer Unternehmung bzw. einzelner Geschäftsbereiche festzulegen oder zu rekonstruieren sowie die Strategien und Prioritäten für den Einsatz von Informationssystemen festzulegen. Der Informationsbedarf und der Einsatz von Informationssystemen hängen sehr wesentlich von der verfolgten Wettbewerbsstrategie ab. Unternehmen mit Differenzierungs- und Nischenstrategien haben in vielen Funktionsbereichen andere Anforderungen an die Informationsverarbeitung als Unternehmen mit einer Strategie der Kostenführerschaft. Bei Differenzierungs- und Nischenstrategien ist darauf zu achten, daß der Informationseinsatz zu nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen durch verbesserten Kundennutzen führt. Dies kann beispielsweise durch Produktdifferenzierung mit Hilfe flexibler Fertigungs- und Logistiksysteme, durch hervorragende Qualitätssicherungssysteme, verbesserte Schulungs- und Dokumentationsunterlagen und elektronisch gestützte Servicesysteme erfolgen. Differenzierungs- und Nischenstrategien führen vielfach zu einer hohen Informationsintensität in der Wertkette und in den Leistungen. Da diese Strategien in der Regel von einer hohen Innovationskraft gekennzeichnet sind, ergeben sich dabei auch rasch ändernde Anforderungen an die Informationsverarbeitung. Bei Unternehmen mit einer Kostenführerschaftsstrategie ist die Informationsverarbeitung auf eine kostengünstige Abwicklung der Wertschöpfungsprozesse auszurichten. Im allgemeinen ist dabei auf eine niedrige Informationsintensität bei der Wertschöpfung und den Produkten zu achten. Dies wird vor allem durch geringe Variantenvielfalt und Standardisierungen bei den Produkten und den Prozessen der Leistungserstellung unterstützt.

<sup>1</sup> Vgl. z. B. *Krcmar* (1990), S. 399.

Zur Bildung von Prioritäten für den Informationseinsatz gilt es, die Informationsintensität der einzelnen Geschäftsfelder zu bewerten. Bei attraktiven Geschäftsfeldern mit hoher Informationsintensität in der Wertkette und hoher Informationsintensität in den Leistungen ist die Informationsverarbeitung von besonderer strategischer Bedeutung.

#### 4 Entwurf eines betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodells

Beim Entwurf eines betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodells sind für die jeweiligen Aufgaben zunächst effiziente Koordinationsformen zu ermitteln. Dabei ist darauf zu achten, daß sich durch den Einsatz von Informationssystemen und die Verfügbarkeit von neuen Telekommunikationsinfrastrukturen die Effizienz von Koordinationsformen verändern kann. Neben der Festlegung geeigneter Koordinationsformen erfolgt bei der betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodellierung auch die Prozeßgestaltung.

Ausgangspunkt der betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodellierung bildet die Festlegung effizienter Koordinationsformen für die Aufgabenabwicklung. Dabei müssen sowohl innerbetriebliche als auch zwischenbetriebliche und marktliche Koordinationsformen Berücksichtigung finden. Die Effizienz verschiedener Koordinationsformen ist sehr wesentlich von den Eigenarten der zu erfüllenden Aufgaben abhängig. Unter Verwendung der Aufgabenmerkmale „Spezifität“ und „Veränderlichkeit“ bzw. „Beschreibbarkeit“ lassen sich vereinfachend grundlegende Koordinationsformen unterscheiden, die den jeweils geeigneten Rahmen für die Prozesse der Aufgabenerfüllung abgeben. Mit den Grundstrukturen dieser Koordinationsformen korrespondieren die Makrostrukturen von Informationssystemen (*Abbildung 1*)<sup>2</sup>.

##### (1) Hierarchische Koordination

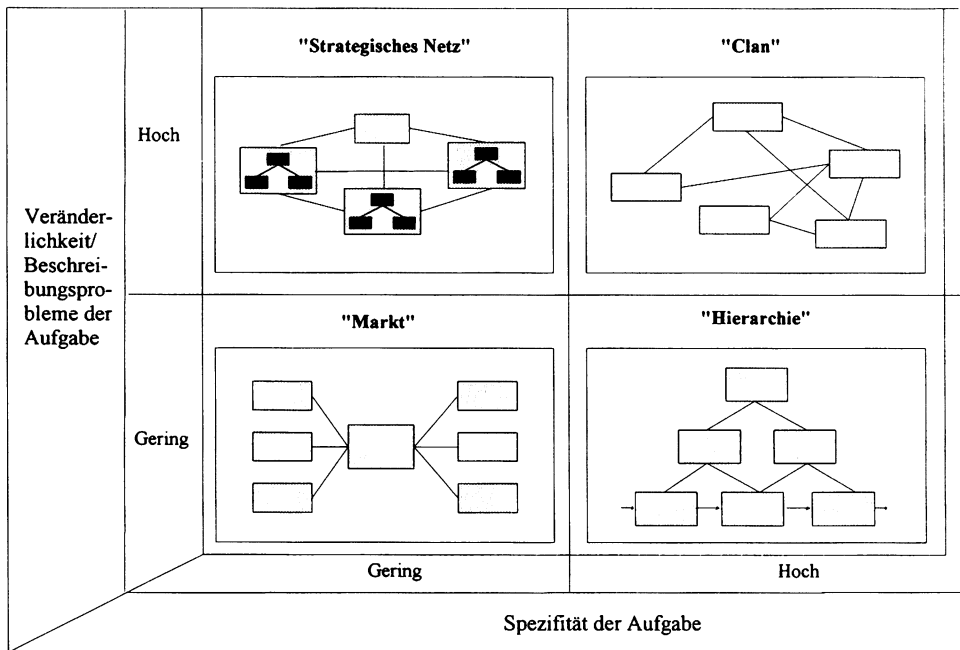
Für hoch spezifische und stabile Aufgaben erweist sich eine mehr oder weniger hierarchische Form der Koordination mit internen Steuerungs- und Kontrollstrukturen als effizient. Dabei bedarf es sowohl einer horizontalen Koordination innerhalb und zwischen den operativen Wertschöpfungsprozessen als auch einer vertikalen Planung, Steuerung und Kontrolle der operativen Einheiten durch die Unternehmensführung. Im allgemeinen lassen sich diese Aktivitäten durch verschiedene Systemkomponenten unterstützen. Systeme auf der operativen Ebene dienen dazu, die einzelnen Wertschöpfungsaktivitäten zu verknüpfen und Informationen über den Status und Verlauf der primären Wertschöpfungsprozesse zu liefern. Die operativen Systeme werden i. d. R. von wertorientierten Abrechnungssystemen (z. B. Kosten- und Leistungsrechnung, Lagerbuchführung, Anlagenbuchführung, Kreditoren- und Debitorenbuchführung) überlagert. Mit Hilfe dieser Systeme lassen sich betriebswirtschaftliche Konsequenzen der mengenorientierten Prozesse ermitteln. Zur Unterstützung von Führungsfunktionen können zudem Analyse-, Berichts- und Kontrollsysteme sowie spezifische Entscheidungsunterstützungssysteme bereitgestellt werden.

##### (2) Marktliche Koordination

Transaktionen lassen sich in effizienter Weise über den Markt abwickeln, wenn es sich um häufig wiederkehrende, eindeutig beschreib- und bewertbare, standardisierte und

2 Vgl. hierzu und zum folgenden *Picot* (1989); *Picot/Reichwald* (1991), S. 290; *Picot* (1993).

Abbildung 1: Koordinationsformen und Makrostrukturen von Informations- und Kommunikationssystemen (nach Picot/Reichwald (1991), S. 292)



selten veränderliche Tausch- und Leistungsbeziehungen handelt. Die Leistungen werden aufgrund von wenigen, aber eindeutigen Informationen über Qualität, Menge und Marktpreis bezogen. Informations- und Kommunikationssysteme unterstützen die marktliche Abwicklung durch eine Verbesserung der Markttransparenz sowie durch eine Automatisierung der Abwicklung von marktlichen Transaktionen (z. B. durch elektronische Bestell-, Abrechnungs- und Zahlungssysteme).

### (3) Strategisches Netz

Für weniger spezifische und stark veränderliche Leistungen bilden Strategische Netze effektive institutionelle Koordinationsformen. Strategische Netze bestehen aus einem System kooperativer und flach strukturierter, in der Regel rechtlich und wirtschaftlich selbständiger Organisationen, die sowohl durch Marktmechanismen als auch durch eine zentrale Einrichtung (Leitunternehmen) koordiniert werden. Darüber hinaus gibt es enge Beziehungen zu externen Lieferanten und Abnehmern. Strategische Netze lassen sich auch innerhalb von Unternehmungen realisieren (dezentrale Unternehmensführung mit (teil)autonomen Einheiten, Managementholding u. ä.). In einem solchen Kooperationsverbund lassen sich auch komplexe und spezifische Austauschbeziehungen in ähnlich effizienter Weise realisieren wie bei hierarchischer Koordination, allerdings mit höherer Flexibilität. Strategische Netze werden zumeist in erheblichem Umfang durch Systeme der zwischenbetrieblichen Informationsverarbeitung unterstützt. Dabei handelt es sich um Systemanwendungen, die zwischen zwei oder mehreren Unternehmen oder Unternehmensteilen stattfinden. Typische Beispiele für die zwischenbetriebliche Informationsverarbeitung sind übergreifende Systeme für die

Produktionsplanung und -steuerung (etwa Just-In-Time-Produktion) und Systeme für die Unterstützung der kooperativen Produktentwicklung.

#### *(4) Gruppenorientierte Koordination (Clan)*

Für unsichere, hoch komplexe und spezifische Aufgaben, wie z. B. Forschungs- und Entwicklungsaufgaben oder Führungs- und Beratungsleistungen, aber auch bestimmte Gruppen- und Projektarbeiten in Produktion und Verwaltung, sind gruppenorientierte Koordinationsformen im Sinne sogenannter Clan-Organisationen effizient. Sie ermöglichen eine anpassungsfähige und transaktionskostengünstige Aufgabenabwicklung. Dabei erfolgt die Koordination weniger über strukturelle Koordinationsmechanismen, als vielmehr durch die Orientierung der Organisationsmitglieder an gemeinsamen Werten, Qualitätsvorstellungen, Normen und Einstellungen. Die Aufgabe von Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systemen) besteht darin, die Eigenschaften und Fähigkeiten der Beteiligten in bestmöglicher Weise zusammenzuführen, um einen kreativen Problemlösungsprozeß zu ermöglichen, also in der Unterstützung der Kommunikationsprozesse und der Informationsversorgung von Gruppen.

#### *(5) Überprüfung und Weiterentwicklung des Unternehmensmodells*

Die informationstechnischen Anforderungen der vier herausgestellten Typen von Koordinationsformen sind sehr unterschiedlich. In der Regel lassen sich innerhalb einer Unternehmung bzw. in verschiedenen Funktions- und Geschäftsbereichen mehrere dieser Koordinationsformen erkennen. Jede Organisation hat beispielsweise einen gewissen Anteil an hierarchischer Koordination. Zugleich sind in der Forschung und Entwicklung innovative Aufgaben zu übernehmen. Ergänzend dazu lassen sich in vielen Unternehmungen auch Netzwerkbeziehungen und marktliche Elemente der Koordination erkennen. In Abhängigkeit von der strategischen Grundhaltung und der Art der zu bewältigenden Aufgaben einer Unternehmung und ihrer Geschäftsbereiche kann die eine oder andere Koordinationsform dominieren.

In vielen Fällen ist zunächst die Basisorganisation zu reformieren (z. B. Einführung von Gruppenarbeit, prozeßorientierter Organisationsgestaltung), ehe auf die Informationsverarbeitungsanforderungen zuverlässig zu schließen ist.

Zwischen dem Einsatz von Informationssystemen und den Unternehmensmodellen bestehen also enge Wechselbeziehungen. Es ist deshalb nicht hinreichend, die bestehenden Strukturen und Prozesse einer Unternehmung mit Hilfe von IuK-Systemen zu unterstützen und zu „elektronifizieren“. Vielmehr sind die Auswirkungen von IuK-Systemen auf die fachlichen Aufgaben und auf die bestehenden Organisationsstrukturen einer Unternehmung zu untersuchen<sup>3</sup>. Das Unternehmensmodell ist notwendige Voraussetzung für die weiteren Schritte der Entwicklung von Informationssystemen. Wo kein explizites Unternehmensmodell vorliegt, wird i. d. R. implizit von einer bestimmten Modellvorstellung ausgegangen. Aller Erfahrung nach ist es jedoch wesentlich, vor dem Entwurf von Informationsmodellen oder DV-technischen Realisierungen das (implizite oder explizite) Unternehmensmodell kritisch auf seine Zukunftsfähigkeit zu überprüfen. Sonst besteht die Gefahr, daß Verhältnisse zementiert oder Prioritäten gesetzt werden, die sich später als unvorteilhaft herausstellen.

<sup>3</sup> Vgl. dazu z. B. Porter/Millar (1985), S. 149 ff.

### (6) *Prozeßgestaltung*

Im Rahmen der Prozeßgestaltung geht es um die detaillierte Reorganisation und Unterstützung von Abläufen innerhalb und zwischen den jeweiligen Organisationsformen. Identifikation und Strukturierung möglichst durchgängiger, d. h. stellen-, abteilungs- und unternehmensübergreifender Wertschöpfungs- oder Vorgangsketten stehen im Vordergrund. Die Schaffung einer prozeßorientierten Organisation für jeweils in sich relativ geschlossene (Teil-)Aufgaben erhält im Zuge der Durchdringung von Unternehmungen mit Informationstechnologien verstärkte Bedeutung. Die Bildung geschlossener Wertschöpfungs- bzw. Vorgangsketten läßt sich insbesondere durch gemeinsame Nutzung von Datenbeständen sowie durch Kommunikationsinfrastrukturen und darauf aufbauende Workgroup- und Workflowsysteme unterstützen. Dadurch lassen sich Durchlaufzeiten, insbesondere Bearbeitungszeiten sowie Leer- und Wartezeiten von Vorgängen verringern und die Kosten der Vorgangsbearbeitung reduzieren. Im Rahmen der prozeßorientierten Organisationsgestaltung eröffnen sich zugleich Möglichkeiten, den Grad der Aufgabenspezialisierung bzw. der Funktionsintegration neu festzulegen. Die mit Hilfe von Informationssystemen verbesserte Informationsverarbeitungsfähigkeit von Aufgabenträgern kann einer ausgeprägten funktionalen Differenzierung von Aufgaben entgegenwirken, so daß eine vertikale und/oder horizontale Aufgabenerweiterung und damit eine Verkürzung und Verdichtung von Prozessen erfolgen kann.

## 5 Informationsmodelle

Informationsmodelle stellen eine Verbindung zwischen betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodellen und den technischen Infrastrukturen der Information und Kommunikation dar. Sie vermitteln sozusagen zwischen Organisation und Technologie und bilden dabei auch eine „Kommunikationsbrücke“ zwischen Vertretern der Fachabteilung und den Systementwicklern.

In der Literatur zur Systemplanung wurde der Begriff des „Information Modelling“ eingeführt, um die Datenmodellierung mit Hilfe eines semantischen Datenmodells zu bezeichnen<sup>4</sup>. In der deutschsprachigen Literatur wird der Begriff der Informationsmodellierung häufig in einem umfassenderen Sinne verstanden<sup>5</sup>. In Anlehnung an diesen umfassenderen Sprachgebrauch besteht ein Informationsmodell aus einer Beschreibung der logischen Tatbestände und Komponenten eines Informationssystems. Informationsmodelle sind strukturelle Modelle, die es ermöglichen, verbal schwer erklärbare Sachverhalte der Systemgestaltung durch zumeist graphische Darstellungsmittel zu verdeutlichen. Kennzeichnend für ein Informationsmodell ist die Abstraktion von allen physischen Komponenten der Informationsverarbeitung. Es wird also davon abstrahiert, wie die Strukturen und Prozesse der Informationsverarbeitung in physische und softwaretechnische Komponenten, wie z. B. Rechnersysteme, Programmiersprachen, Datenbanken und Rechnernetze „eingekleidet“ werden<sup>6</sup>. In den Informationsmodellen kommt somit nicht die (physische und softwaretechnische) Inkarnation, sondern die Essenz bzw. der logische Aspekt der Informationsverarbeitung zum Ausdruck.

4 Vgl. *Chen* (1976).

5 Vgl. dazu z. B. *Klein* (1991), S. 51.

6 Vgl. *McMenamin/Palmer* (1988), S. 15 ff.

Informationsmodelle unterscheiden sich nach der jeweiligen Sichtweise auf den untersuchten Gegenstandsbereich. Grundsätzlich lassen sich drei Sichtweisen bzw. drei Formen der Informationsmodellierung unterscheiden:

- Funktionssicht (Funktionsmodell)
- Datensicht (Datenmodell)
- Objektsicht (Objektmodell).

Diese Sichtweisen sind in den vielfältigen Methoden zur Spezifikation von Informationssystemen und in CASE-Tools zu identifizieren. Sie bilden die wesentlichen Grundbausteine von Methoden und Tools zur Systemanalyse. In den letzten Jahren wurden vor allem Funktions- und Datenmodelle und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten zur Modellierung betrieblicher Informationssysteme eingehend diskutiert. Aktuell stehen Bemühungen um die Erstellung unternehmensweiter Datenmodelle im Vordergrund<sup>7</sup>. Vielfach bezeichnet man solche Datenmodelle auch als strategische Datenmodelle. Neben der Datenmodellierung zeichnen sich allerdings auch neuere Ansätze zur Erstellung von Informationsmodellen ab. Von besonderer Bedeutung ist dabei die objektorientierte Modellierung betrieblicher Informationssysteme. Das objektorientierte Paradigma scheint besonders mit der zunehmenden Dezentralisierung von Organisationen und ihrer Unterstützung durch Informationssysteme zu harmonisieren<sup>8</sup>.

Bezüglich des Umfangs und der Detaillierung von Informationsmodellen läßt sich zwischen unternehmensweiten globalen Modellen und Teilmodellen unterscheiden. Unternehmensweite Informationsmodelle werden häufig entwickelt, um die Zusammenhänge zwischen fachlichen Unternehmensaufgaben und der Informationsstruktur zu verdeutlichen. Zudem werden mit diesen Modellen die Schnittstellen zwischen Teilmodellen spezifiziert, um die Voraussetzungen für eine Integration verschiedener Systemkomponenten zu schaffen. Teilmodelle werden zumeist im Zusammenhang mit bestimmten Projektaufträgen zur Entwicklung von Anwendungssystemen in Funktions- oder Geschäftsbereichen erstellt. Sie bilden die Grundlage für den DV-technischen Entwurf und die Systemimplementierung.

## 5.1 Funktionsmodelle

Klassische Spezifikations- und Entwurfsmethoden nutzen typischerweise die Funktionen als Entwurfsgrundlage. Bei einer funktionsorientierten Vorgehensweise sind im ersten Schritt des Entwurfsprozesses die für eine Anwendung relevanten Funktionen zu ermitteln. Erst im zweiten Schritt werden die für die Funktionen erforderlichen Daten ermittelt. Eine Funktion beschreibt die Transformation von Eingabegrößen in Ausgabegrößen.

Die in den Spezifikations- und Entwurfsverfahren verwendeten Funktionsmodelle stellen Funktionen im mathematischen Sinne dar und lassen sich in allgemeiner Form mit  $y=f(x)$  zum Ausdruck bringen, wobei  $y$  die gewünschte Ausgabe,  $x$  die erforderliche Eingabe und  $f$  die Verarbeitungsregel symbolisiert<sup>9</sup>. Neben der mathematischen Notation lassen sich Funktionen auch in Form von Graphen und Tabellen

7 Vgl. z. B. *Martin* (1990); *Vetter* (1900); *Scheer* (1988); (1990); (1991).

8 Vgl. z. B. *Ferstl/Sinz* (1990), S. 566.

9 Vgl. *Sneed* (1986), S. 46.

abbilden<sup>10</sup>. Häufig wird im Zusammenhang mit einem funktionsorientierten Entwurf eine Top-Down Vorgehensweise gewählt. Diese Vorgehensweise beruht auf der Vorstellung, daß ein Systementwurf mit den einzelnen Funktionen durch eine schrittweise Verfeinerung aus den abstrakten Funktionen des Systems gewonnen werden kann. Mit jedem Schritt der Verfeinerung erfolgt eine Zerlegung von Funktionen in eine Kombination von mehreren einfacheren Funktionen.

Die Beschreibung von funktionalen Zusammenhängen kann auch mit Hilfe von Datenflußdiagrammen erfolgen. Datenflußdiagramme beschreiben – ebenso wie Funktionsmodelle – Datenquellen (Eingabe), Datensenken (Ausgabe) und Transformationen (Verarbeitung), die auf Daten vorgenommen werden sowie den Datenfluß zwischen Quellen, Senken und Transformationen<sup>11</sup>. Datenquellen und Datensenken bilden die Schnittstellen zur Umwelt. Ergänzend zu diesen Elementen enthalten Datenflußmodelle essentielle Speicher. Der eigentliche Unterschied zwischen Funktionsmodellen und Datenflußmodellen liegt darin, daß bei den Funktionsmodellen im ersten Entwurfsschritt die Funktionen, also die Transformationsprozesse, zu betrachten sind, während bei Datenflußmodellen im ersten Entwurfsschritt die zwischen den Funktionen fließenden Daten, d. h. die Datenflüsse betrachtet werden. Die Festlegung der Datenstrukturen erfolgt jeweils im Zusammenhang mit einzelnen Funktionen. Die logischen Datenbeziehungen des Gesamtsystems werden in Datenflußmodellen jedoch nicht spezifiziert. Methoden wie beispielsweise die Strukturierte Analyse (SA) oder Structured Analysis and Design Technique (SADT) basieren auf Datenflußdiagrammen. Auch bei Datenflußdiagrammen erfolgt eine schrittweise Verfeinerung, bei der die einzelnen Funktionen eines Systems aus abstrakten Funktionen abgeleitet werden.

Ein Top-Down Entwurf der Funktionsmodellierung führt zu einer systematischen Vorgehensweise bei der Systemanalyse und unterstützt eine schrittweise, formale Zerlegung komplexer funktioneller Zusammenhänge. Mit Hilfe der hierarchischen Strukturierung lassen sich funktionale Zusammenhänge mit unterschiedlichen Detaillierungsgraden darstellen. Globale Funktionszusammenhänge sind in Kontextdiagrammen dargestellt. Durch diese Diagramme lassen sich Zusammenhänge zwischen organisatorischen Prozessen erkennen. Damit kann ein globales Informationsverständnis vermittelt werden, das für die fachliche Abstimmung und Überprüfung der zu erfüllenden Aufgaben erforderlich ist. Im Zuge der schrittweisen Verfeinerung erreicht man schließlich ein höheres Detaillierungsniveau, so daß sich die funktionale Modellierung unmittelbar in Programmstrukturen umsetzen läßt.

Die funktionsorientierte Vorgehensweise weist aber zugleich verschiedene Schwächen auf. Eine wesentliche Schwäche des funktionsorientierten Ansatzes ist darin zu sehen, daß aus einer derartigen Vorgehensweise i. d. R. viele funktionsorientierte und Redundanz aufweisende Datenbestände resultieren<sup>12</sup>. Redundanzen ergeben sich, wenn die Daten aus den jeweiligen Verwendungen definiert werden. Damit ist die Mehrfachverwendbarkeit von Daten für unterschiedliche Funktionen und Programme begrenzt. Die Möglichkeit einer integrierten Informationsverarbeitung wird also erheblich eingeschränkt, wenn nicht gar verhindert. Ein weiterer Kritikpunkt an den funktionsorientierten Zerlegungstechniken liegt darin, daß die Hälfte des Bildes,

<sup>10</sup> Vgl. *Sneed* (1986), S. 46.

<sup>11</sup> Vgl. z. B. *Balzert* (1991), S. 31 f.

<sup>12</sup> Vgl. z. B. *Vetter* (1990), S. 386.



nämlich die Daten, übersehen werden<sup>13</sup>. Aus der Funktionsmodellierung resultieren demnach keine vollständigen und konsistenten Systemmodelle. Die Funktionsmodellierung allein ist deshalb besonders dann geeignet, wenn die von den Funktionen zu verarbeitenden Daten für den Anwender kein besonderes organisatorisches Problem darstellen (z. B. in bestimmten Bereichen der technischen Datenverarbeitung). Zur Modellierung von Systemen mit komplexen, veränderlichen, dokumentations- und pflegebedürftigen Datenbeständen ist eine Verknüpfung der Funktionsmodellierung und der Datenmodellierung erforderlich. Erst dadurch lassen sich dann vollständige und konsistente Systemmodelle erstellen.

## 5.2 Datenmodelle

Datenmodelle stellen die statische Struktur von Datenobjekten und die logischen Beziehungen zwischen den Datenobjekten dar. Ziel der Datenmodellierung ist es, einen Gegenstandsbereich in Form eines konzeptionellen Datenmodells zu beschreiben.

Die Art der Beschreibung von Datenobjekten und Beziehungen wird durch das verwendete semantische Datenmodell bestimmt. Das derzeit bedeutendste semantische Datenmodell stellt das Entity-Relationship Modell (ERM) dar. Im Entity-Relationship Modell werden Entities und Entitytypen sowie die Beziehungen zwischen den Entitytypen beschrieben. Das Entity-Relationship Modell läßt sich sowohl zur Konstruktion von Datenmodellen für einzelne Applikationen als auch für die Entwicklung unternehmensweiter Datenmodelle einsetzen<sup>14</sup>. Ein Unternehmensdatenmodell umfaßt die in einem Unternehmen anfallenden Daten und Datenbeziehungen. Die Entwicklung eines Unternehmensdatenmodells wird zumeist durch einen Top-Down Ansatz vorgenommen. Aus einem globalen Unternehmensmodell identifiziert man die logischen Datenobjekte und Datenbeziehungen einer Unternehmung. Die Daten und Datenbeziehungen werden dabei auf der Grundlage zumeist erweiterter Entity-Relationship-Modelle dargestellt<sup>15</sup>. Ein Unternehmensdatenmodell zeigt die datenmäßigen Verflechtungen zwischen unterschiedlichen Funktionsbereichen einer Unternehmung. Die im Unternehmensdatenmodell entworfenen konzeptionellen Datenstrukturen schaffen zudem eine einheitliche Festlegung und Sprachregelung für die erforderlichen Daten und Datenbeziehungen einer Unternehmung und dienen als wesentliche Grundlage für die Entwicklung integrierter Anwendungssysteme.

Die datenorientierte Vorgehensweise bildet somit eine wichtige Voraussetzung für die Integration betrieblicher Informationssysteme. Daten werden so strukturiert, daß sie weitgehend unabhängig von einzelnen Funktionen und Programmen sind und eine globale Verträglichkeit besitzen<sup>16</sup>. Damit können gleiche Datenbestände von mehreren Funktionen und Programmen verwendet werden. Mit Hilfe der Datenintegration können organisatorische Konzepte unterstützt werden, die zu einer Vorgangs- und Prozeßintegration oder auch zu einer Aufgabenintegration führen. Die Datenintegration kann somit übergreifende organisatorische Koordinationsfunktionen verbessern und unterstützen. Empirische Analysen haben allerdings gezeigt, daß im Zusammen-

13 Vgl. Meyer (1990), S. 63.

14 Vgl. z. B. Vetter (1987), S. 9; Scheer (1988), S. 20 ff.

15 Die Entwicklung von Unternehmensdatenmodellen wurde sehr wesentlich durch Modellierungskonzepte beeinflusst, wie sie von Martin (1990), Vetter (1987); (1990); Scheer (1988); (1990) vorgeschlagen wurden.

16 Vgl. Meyer (1990), S. 53.

hang mit der Datenmodellierung die bestehenden Prozesse und Strukturen einer Organisation häufig als gegeben betrachtet und nur selten neue Formen der Aufgabenerfüllung analysiert werden<sup>17</sup>.

Mit der datenorientierten Vorgehensweise läßt sich i. d. R. vermeiden, daß unkontrollierte Redundanzen und unterschiedliche Aktualisierungszustände (Inkonsistenzen) in den Datenbeständen auftreten. Bei datenorientierten Architekturen könnte allerdings die Gefahr entstehen, daß sie am umgekehrten Mangel wie funktionsorientierte Zerlegungstechniken leiden – nämlich an der Vernachlässigung der Funktionen<sup>18</sup>. Mit Datenmodellen werden lediglich die statischen Strukturen und Beziehungen von Daten, d. h. die konzeptionellen Datenstrukturen dargestellt. Aus der Darstellung der konzeptionellen Datenstrukturen lassen sich jedoch die funktionalen Zusammenhänge, in denen die Daten verwendet werden, nicht ableiten.

Die Datenmodellierung eignet sich im allgemeinen zur Modellierung von Systemen mit komplexen Datenbeständen und wenig komplexen Funktionen (z. B. einfache Abfragen an komplexe Datenbestände). Eine vollständige Modellierung von Systemen mit komplexen Datenbeständen und komplexen funktionalen Zusammenhängen erfordert die Verknüpfung von Funktions- und Datenmodellen. Durch eine Gegenüberstellung von Funktionen und Daten in Form einer Funktions-Daten-Matrix kann ermittelt werden, welche Funktionen auf gemeinsame Daten zugreifen. Eine Verknüpfung von detaillierten Funktions- und Datenmodellen mit Hilfe graphischer Darstellungsmittel erweist sich jedoch als relativ komplex, da sich die beiden Modellierungstechniken bislang weitgehend eigenständig entwickelt haben<sup>19</sup>. Jede Datenstruktur muß meist mehreren Funktionen zugeordnet werden, so daß eine unmittelbare Verknüpfung von Funktions- und Datenmodellen bereits bei kleinen Systemen zu einer kaum handhabbaren Komplexität der Systemmodelle führt. Dies mag einer der Gründe sein, weshalb gegenwärtig manche Großunternehmen anspruchsvolle Entwicklungen und Implementierungen von umfassenden, integrierten Informationssystemen aufgeben zugunsten dezentraler, relativ autonomer Teilsysteme.

### 5.3 Objektmodelle

Bei objektorientierten Konzepten findet eine gemeinsame Betrachtung von Daten und der auf den Daten ausführbaren Funktionen (Methoden) statt. Der objektorientierte Entwurf beruht in seiner einfachsten Form auf der Idee, daß DV-Systeme Operationen auf Objekten ausführen<sup>20</sup>. Beim objektorientierten Entwurf stützt sich die Struktur eines Systems auf die vom System manipulierten Objekte<sup>21</sup>.

Objekte werden – wie abstrakte Datentypen – durch Attribute (Daten) und eine Liste von ausführbaren Methoden (Funktionen) sowie durch die formalen Eigenschaften der Methoden spezifiziert. Ein Objektmodell beschreibt einen Gegenstandsbereich als einen Verbund miteinander kommunizierender Objekte. Objekte kommunizieren untereinander mit Hilfe von Nachrichten. Ein Objektsystem besteht, vereinfacht ausgedrückt, aus Informationsträgern (Objekten), die Nachrichten weitergeben oder auf eingehende Nachrichten reagieren. Ob eine Nachricht für ein Objekt zulässig ist,

17 Vgl. Goodhue u. a. (1992), S. 21.

18 Vgl. Meyer (1990), S. 63.

19 Vgl. McMenamin/Palmer (1988), S. 90.

20 Vgl. Meyer (1990), S. V.

21 Vgl. Meyer (1990), S. 68.

entscheidet ein Objekt bzw. der Selektor eines Objektes durch den Vergleich der Nachricht mit seinem Methoden-Verzeichnis. Ein zentrales Konzept eines objektorientierten Ansatzes besteht in der Klassenbildung. Gleichartige Objekte werden zu Objektklassen (auch als Objekttypen bezeichnet) zusammengefaßt. Jedes Objekt ist als Instanz genau einer Klasse zugeordnet. Alle Instanzen einer Klasse besitzen den gleichen strukturellen Aufbau, der durch die Instanzvariablen (Attribute) beschrieben wird. Neben der Klassenbildung bildet das Konzept der Vererbung eine wesentliche Eigenschaft objektorientierter Ansätze. Klassen können als Spezialisierungen (Subklasse) einer allgemeineren Klasse (Superklasse) beschrieben werden. Jede Subklasse erbt die Attribute und Methoden ihrer Superklasse<sup>22</sup>. Eine Klasse kann dabei um Attribute erweitert, ererbte Methoden können modifiziert werden.

Die objektorientierte Analyse bzw. Spezifikation stellt eine Anwendung der Konzepte des objektorientierten Entwurfs und der objektorientierten Programmierung auf einem höheren Abstraktionsniveau dar<sup>23</sup>. Die objektorientierte Analyse besteht im wesentlichen aus folgenden Aktivitäten:

- Abgrenzung und Analyse des relevanten Objektsystems
- Identifikation von Klassen und Objekten
- Analyse der Objektstruktur
- Definition von Attributen
- Definition von Diensten

Es handelt sich dabei um Aktivitäten, die nicht notwendigerweise in einer bestimmten Reihenfolge zu sehen sind<sup>24</sup>. Je nach Problemlage können beispielsweise nach der Abgrenzung von Klassen und Objekten entweder die Attribute oder die Dienste spezifiziert werden. Den Ausgangspunkt der objektorientierten Analyse bildet die Abgrenzung und Analyse des relevanten Objektsystems. Dabei sind auch die Schnittstellen zur „Umwelt“ des Objektsystems zu spezifizieren. Aufbauend auf dieser Analyse erfolgt die Identifikation und eine problemorientierte Beschreibung von Klassen und Objekten. Die Klassen und Objekte bilden die grundlegenden „Bausteine“ für die objektorientierte Analyse.

Bei den weiteren Aktivitäten der objektorientierten Analyse eines Systems kann zwischen einer Strukturmodellierung und einer Verhaltensmodellierung unterschieden werden. Im Rahmen der Strukturmodellierung wird der strukturelle Aufbau von Objekten und Objektklassen und die Beziehungsstruktur zwischen den Objekten festgelegt. Dadurch entsteht ein konzeptionelles Objektschema, d. h. eine Menge von Objekten, die zueinander in Beziehung stehen. Für die Analyse der statischen Objektstrukturen bzw. für die Festlegung der Beziehungsarten zwischen Objekten lassen sich die Konstruktionsoperatoren aus der Datenstrukturierung (z. B. Konstruktionsoperatoren aus dem strukturierten Entity-Relationship-Modell) verwenden<sup>25</sup>. Im Zusammenhang mit der Strukturmodellierung erfolgt auch die Festlegung der Klassen und Instanzvariablen. Neben der Modellierung der statischen Strukturen erfolgt die Verhaltensmodellierung. Dabei werden die notwendigen Dienste und Nachrichten und die Systemabläufe eines Objektmodells beschrieben und analysiert. Für die Modellierung von Verhaltensaspekten können Methoden und Basistechniken aus der Funktionsmodellierung verwendet werden.

<sup>22</sup> Vgl. *Ferstl/Sinç* (1991), S. 571.

<sup>23</sup> Vgl. *Balzert* (1991), S. 70.

<sup>24</sup> Vgl. *Coad/Yourdon* (1990), S. 34.

<sup>25</sup> Vgl. *Ferstl/Sinç* (1991), S. 487f.; *Coad/Yourdon* (1990), S. 79 ff.

Befürworter der Objektorientierung betonen vor allem die Wiederverwendbarkeit, Erweiterbarkeit und die leichte Änderbarkeit objektorientierter Systeme. Die Erstellung wiederverwendbarer Software wird vor allem durch die zusammenhängende Betrachtung von Attributen (Daten) und Methoden (Funktionen) unterstützt. Die im objektorientierten Ansatz enthaltenen Klassenhierarchien und Vererbungskonzepte erleichtern vor allem die Erweiterbarkeit und Änderbarkeit objektorientierter Systeme. Durch das Prinzip der Vererbung ist es beispielsweise möglich, aus einer Klasse ähnliche Klassen zu definieren, indem lediglich die Abweichungen gegenüber der Oberklasse spezifiziert werden. Der objektorientierte Ansatz schafft demnach eine verbesserte konzeptionelle Basis zur Erstellung wiederverwendbarer, erweiterbarer und leicht änderbarer Softwaresysteme<sup>26</sup>. Vor dem produktiven Einsatz objektorientierter Systeme ist es allerdings erforderlich, daß geeignete Klassenschemata entwickelt werden, bei denen einzelne Klassen von möglichst vielen Anwendungen entweder unmittelbar oder über Vererbung und Spezialisierung zu verwenden sind. Im allgemeinen ist dies ein komplexes Unterfangen.

## **6 Interdependenzen zwischen den Betrachtungsebenen der Systemgestaltung**

Nachfolgend sind die Interdependenzen zwischen einzelnen Betrachtungsebenen und damit Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Ebenen näher zu betrachten. Das Interesse gilt dabei den Zusammenhängen und Wechselwirkungen von betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodellen und Informationsmodellen. Ergänzend dazu werden auch Zusammenhänge zwischen Informationsmodellen und informationstechnischen Infrastrukturen angesprochen.

### *6.1 Interdependenzen zwischen betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodellen und Informationsmodellen*

Eine bedeutende „Schnittstelle“ von Betriebswirtschaft und Informatik liegt zwischen Informationsmodellen und betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodellen. In Abhängigkeit von betriebswirtschaftlichen Fragestellungen sind geeignete Formen der Informationsmodellierung vorzunehmen. Neben der Auswahl von Informationsmodellen kommt auch der Reihenfolge für den Einsatz und der Wahl eines angemessenen Aggregationsniveaus der Modellierung besondere Bedeutung zu.

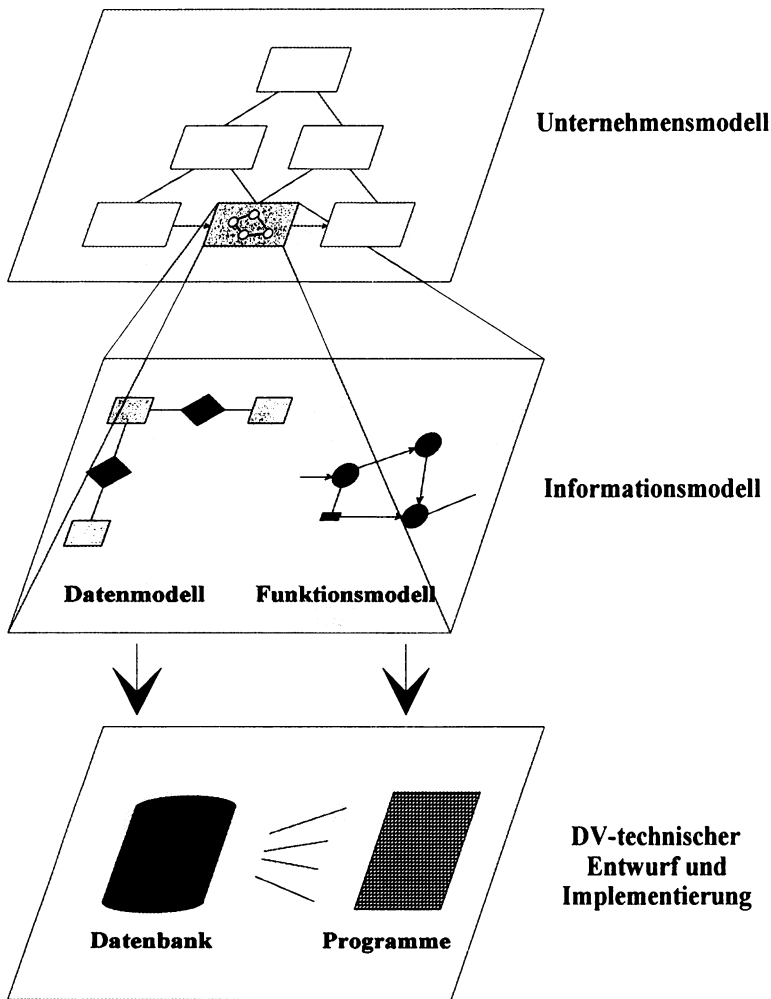
#### *1. Interdependenzen bei der Funktions- und Datenmodellierung*

Bei der Darstellung der Modelle wurden die wesentlichen Einsatzfelder für Funktions- und Datenmodelle bereits deutlich. Funktionsmodelle eignen sich zur Modellierung von Anwendungen mit komplexen funktionalen Zusammenhängen. Die Eignung von Datenmodellen liegt bei der Modellierung von Anwendungen mit komplexen Daten. Zur Modellierung von Systemen mit komplexen Funktionen und komplexen Daten ist, unter Verwendung dieser klassischen Methoden, eine Kombination von Funktions- und Datenmodellen erforderlich. Der Gesamtzusammenhang beider Modellierungstechniken ist in *Abbildung 2* dargestellt.

Die im betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodell festgelegten Informationsanforderungen werden aufgeteilt in eine Funktions- und eine Datensicht. Aus den

<sup>26</sup> Vgl. *König/Weights* (1990), S. 209.

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Unternehmensmodell, Informationsmodell und DV-technischer Implementierung bei der Funktions- und Datenmodellierung



Funktionsmodellen werden die Programmstrukturen entworfen und die erforderlichen Applikationen implementiert. Die im Datenmodell enthaltenen logischen Datenstrukturen werden in die Anforderungen konkreter Datenbanksysteme umgesetzt und implementiert.

Bei einer gemeinsamen Verwendung von Funktions- und Datenmodellen stellt sich die Frage nach einer geeigneten Reihenfolge bzw. einer geeigneten Kombination dieser Modelle. Die Datenmodellierung kann der Funktionsmodellierung vorgezogen oder nachgelagert werden oder begleitend zur Funktionsmodellierung erfolgen. Kriterium für die Entscheidung, ob entweder die Funktionen oder die Daten als Haupttrichterschnur für die Systemstrukturierung zu verwenden sind, bildet neben der Komplexität der

Funktionen und Daten vor allem die Stetigkeit. Die betriebswirtschaftlichen Aufgaben sind danach zu bewerten, ob die Daten oder die Funktionen eine höhere Stetigkeit aufweisen. Besonders bei kommerziellen Anwendungen besitzen die Datenstrukturen vielfach eine höhere Stetigkeit als die Funktionen<sup>27</sup>. Im Falle einer höheren Stetigkeit der Daten ist die Änderbarkeit und die Möglichkeit zur Erweiterung eines Systems bei einer datenorientierten Vorgehensweise eher gegeben als bei einer funktionsorientierten Vorgehensweise. Damit verbessert sich auch die Effizienz der Systementwicklung. Bei Neuentwicklungen von Informationssystemen mit komplexen Daten findet deshalb häufig eine vorgezogene Datenmodellierung statt. Dabei bestehen allerdings sehr unterschiedliche Auffassungen und Erfahrungen über geeignete Aggregationsniveaus für die Datenmodellierung.

Datenmodelle lassen sich sowohl für einzelne Anwendungen als auch unternehmensweit erstellen. Besonders bei der Unternehmensdatenmodellierung handelt es sich um einen sehr zeitaufwendigen und kostenintensiven Prozeß. Aufgrund der relativ hohen Komplexität der Modellierung und der organisatorischen Probleme, die vor allem mit der Implementierung und Pflege von Unternehmensdatenmodellen verbunden sind, lassen sich die konzeptionellen Vorteile einer Unternehmensdatenmodellierung in der betrieblichen Praxis vielfach nur schwer umsetzen<sup>28</sup>. Ein wesentliches Problem in der praktischen Handhabung von Unternehmensdatenmodellen besteht in der Wahl eines geeigneten Detaillierungsniveaus. Deshalb gilt es, in Abhängigkeit von den betriebswirtschaftlichen Problemen, geeignete Aggregationsniveaus für ein Unternehmensdatenmodell zu wählen.

Die Datenmodellierung auf Unternehmensebene kann entweder in Form eines globalen oder eines detaillierten Modells erfolgen. Ein globales Datenmodell – auch als Grobdatenmodell bezeichnet – beschreibt die datenmäßigen Verflechtungen eines Unternehmens auf hoher Abstraktionsebene. Es bildet die Basis für die Analyse der globalen datenmäßigen Zusammenhänge im Unternehmen, der Ermittlung potentieller Anwendungsbereiche sowie der Aufstellung eines Anwendungsportfolios. Der Erstellung eines detaillierten unternehmensweiten Datenmodells liegt hingegen die Zielsetzung zugrunde, eine vollständige Datenbeschreibung für ein Unternehmen zu liefern. Damit ist für sämtliche Datenressourcen einer Unternehmung eine standardisierte und einheitliche Datenarchitektur auf detailliertem Niveau zu definieren. Aufgrund der hohen Anforderungen, die mit einer detaillierten Datenbeschreibung verbunden sind, gilt es, Entscheidungskriterien zu entwickeln, mit denen die Auswahl für ein globales oder detailliertes Unternehmensdatenmodell zu treffen ist.

Die Wahl für eine geeignete Form der Unternehmensdatenmodellierung ist wiederum von der Beständigkeit bzw. der Stabilität der Daten abhängig. Für Anwendungen mit einer hohen Beständigkeit erscheint es sinnvoll, ein Unternehmensdatenmodell auf detaillierter Ebene zu erstellen. Eine hohe Beständigkeit der Daten ist im allgemeinen bei Unternehmen in einem wenig veränderlichen Umfeld und einer Koordinationsform nach dem Muster einer stabilen Hierarchie zu erwarten. Bei stark veränderlichen Koordinationsformen, wie z. B. Strategischen Netzen und Wertschöpfungspartnerschaften und insbesondere bei einer Clan-Organisation, sind stabile Datenstrukturen nicht bzw. nur in einigen administrativen Unternehmensbereichen zu erwarten. Besonders bei Unternehmen mit einer innovativen Differenzierungs- oder Nischenstrategie ist kaum davon auszugehen, daß die Daten in der gesamten Unternehmung

27 Zur Beständigkeit von Daten und Funktionen vgl. auch Meyer (1990), S. 53.

28 Vgl. Goodhue u. a. (1988), S. 383; Goodhue u. a. (1992).

eine hohe Stabilität besitzen. Nur im Falle einer hohen Stabilität der Daten erscheint es aber sinnvoll ein verfeinertes Unternehmensdatenmodell zu entwickeln.

Für Unternehmen mit stark veränderlichen Aufgaben ist es für die Analyse der datenmäßigen Verflechtungen verschiedener Funktionsbereiche hinreichend, ein globales und wenig detailliertes Unternehmensdatenmodell zu erstellen. Dieses Modell dient als grobe Planungsübersicht und als Ausgangspunkt für die Identifikation und Priorisierung von Subsystemen einer integrierten Informationsverarbeitung<sup>29</sup>. Es bildet auch eine Vorgabe für einzelne Systementwicklungsprojekte und wird im ersten Entwurf häufig unabhängig von konkreten Projekten erstellt. Die Modellierung detaillierter Datenmodelle findet dann erst im Zusammenhang mit der Anwendungsentwicklung einzelner Projekte statt.

Eine strikte Trennung von Funktionen und Daten ist vorherrschend, wenn die zu spezifizierenden Softwaresysteme in algorithmischen Programmiersprachen und Datenbanksystemen implementiert werden. Vertreter von objektorientierten Ansätzen sehen in der Trennung von Daten und Funktionen wesentliche Grenzen der herkömmlichen Ansätze. Durch die Aufspaltung der Organisationssicht in eine Funktionssicht und eine Datensicht entsteht beim Übergang vom betriebswirtschaftlichen Unternehmensmodell zum Informationsmodell ein gravierender Strukturbruch. Zugleich ergibt sich eine breite und in der Regel sehr pflegebedürftige und damit aufwendige Schnittstelle zwischen funktionsorientierten Programmen und Datenbanksystemen. Der natürliche Zusammenhang zwischen Funktionen und Daten wird zerstört. Bei der Betrachtung objektorientierter Modelle zeigt sich, daß über alle Ebenen der Systementwicklung strukturgleiche Systemkonzepte erhalten bleiben.

## *2 Interdependenzen bei objektorientierter Modellierung*

Ein wichtiges Ziel des objektorientierten Ansatzes besteht darin, modulare Systeme zu entwerfen. Die Softwareentwicklungsmethode soll den Entwicklern dabei helfen, Softwaresysteme aus autonomen, durch eine klare, einfache Struktur miteinander verbundenen Elementen zu erzeugen<sup>30</sup>. „Im Gegensatz zu herkömmlichen Modellen der Systementwicklung ermöglichen objektorientierte Ansätze strukturgleiche Systemkonzepte über alle Phasen der Systementwicklung. Ein in der Definitionsphase erstelltes konzeptionelles Objektschema ist ohne Strukturbruch in einen Systementwurf und eine programmtechnische Realisierung umsetzbar“<sup>31</sup>. Der objektorientierte Entwurf basiert auf einer „Weltsicht“, die es erlaubt, die Systementwicklung von der Problemanalyse bis zur technischen Realisierung einheitlich zu strukturieren (*Abbildung 3*)<sup>32</sup>.

Die Objektorientierung erleichtert somit auch Iterationen zwischen verschiedenen Entwicklungsphasen und unterstützt dadurch das Prototyping. Durch die Verwendung strukturgleicher Konzepte auf den verschiedenen Beschreibungsebenen kann bereits bei der Erstellung von Unternehmensmodellen eine Modellierung mit den gleichen formalen Beschreibungsmitteln erfolgen wie sie bei der Informationsmodellierung verwendet werden. Ein Objektmodell beschreibt sowohl die Daten- als auch die

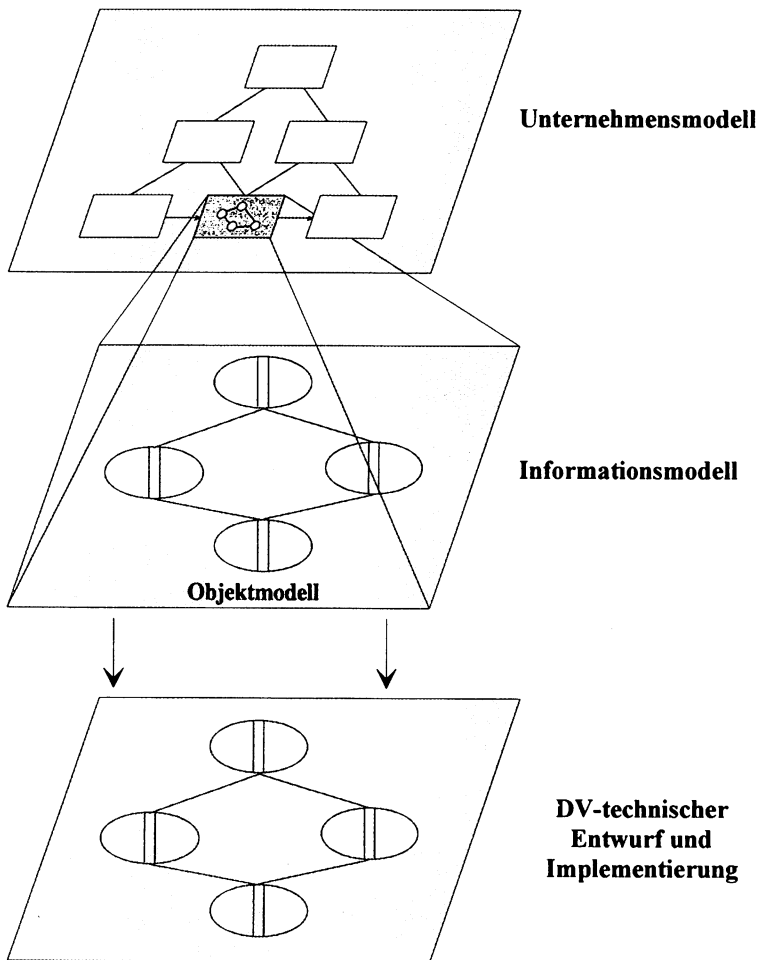
29 Vgl. Ortner (1991), S. 271.

30 Vgl. Meyer (1990), S. 11.

31 Ferstl/Sinz (1990), S. 580.

32 Vgl. Budde u. a. (1989), S. 14.

Abbildung 3: Zusammenhang zwischen den Ebenen der Systementwicklung bei objektorientierter Spezifikation und Implementierung



Funktionssicht eines Systems und unterstützt somit eine ganzheitliche Systembeschreibung<sup>33</sup>.

Bei der Objektmodellierung erfolgt eine zusammenhängende Betrachtung von Funktionen und Daten. Dennoch kann, je nach Problemlage des zu modellierenden Systems, die Strukturmodellierung oder die Verhaltensmodellierung in den Vordergrund treten. Bei Objektsystemen mit komplexen funktionalen Zusammenhängen ist die Verhaltensmodellierung vorrangig; bei Objektsystemen mit komplexen Daten ist hingegen die Strukturmodellierung vorrangig. Wesentliche Einsatzfelder der objektorientierten Analyse liegen bei Systemen mit komplexen Daten und Funktionen und einer vergleichsweise hohen Veränderlichkeit. Auch bei dezentralisierten Systemen

<sup>33</sup> Vgl. Ferstl/Sinz (1990), S. 568.



scheint die Objektorientierung verbesserte Unterstützung zu leisten. Für Unternehmen mit stabilen und wenig veränderlichen Anwendungen ergeben sich aus der Objektmodellierung keine besonderen Vorteile.

## 6.2 Interdependenzen zwischen technologischen Infrastrukturen und Informationsmodellen

Mit Hilfe von technologischen Infrastrukturen (z. B. Datenverarbeitungsanlagen, Programmiersprachen, Datenbanksystemen, Rechnernetzen) werden jene Prozesse und Strukturen der Informationsverarbeitung umgesetzt, die mit Informationsmodellen spezifiziert werden. In den Informationsmodellen kommt die logische Architektur der Informationsverarbeitung zum Ausdruck. Mit den technischen Infrastrukturen wird die logische Architektur in eine „physische“ Architektur umgesetzt.

Informationsmodelle sind nicht unabhängig von technologischen Infrastrukturen. Konzeptionelle (logische) Datenstrukturen, die mit Hilfe des ERM erstellt werden, lassen sich beispielsweise in die formalen Anforderungen von hierarchischen, netzförmigen oder relationalen Datenmodellen umsetzen. Für die Erstellung von objektorientierten Systemen sind hingegen objektorientierte Modellierungskonzepte erforderlich. Auch bei der Programmierung besteht ein enger Zusammenhang zwischen den logischen Modellen und den verwendeten Programmierkonzepten. Funktionsmodelle können beispielsweise in prozedurale Programmiersprachen umgesetzt werden. Für die Umsetzung objektorientierter Spezifikationen sind im allgemeinen objektorientierte Sprachkonzepte erforderlich. Die Art und Weise der Strukturierung von Systemen und die daraus resultierenden Informationsmodelle sind somit wesentlich von der Art der Programmierung und den Eigenschaften der Programmiersprachen abhängig. Die jeweiligen Informationsmodelle repräsentieren die Gestaltungsmöglichkeiten von Softwaretechnologien.

Auch zwischen Unternehmensstrukturen und Infrastrukturkonzepten lassen sich Entsprechungen erkennen. Für Unternehmen, die nach einem hierarchischen Modell strukturiert sind, besteht ein hoher Informationsbedarf zur horizontalen Koordination der Wertschöpfungseinheiten und zudem ein hoher Bedarf an zentralen Informationen für die Planung, Steuerung und Kontrolle durch die Unternehmensführung. Für solche Unternehmen sind zentrale Infrastrukturen prinzipiell geeignet. Unternehmen, die hingegen nach dem Muster strategischer Netze organisiert sind, können nicht durch vollständig zentralisierte Infrastrukturen unterstützt werden, da ansonsten die unternehmerische Handlungsfreiheit und die Autonomie der Unternehmenseinheiten zu sehr eingeschränkt wird. Für strategische Netze und Wertschöpfungspartnerschaften und auch für divisionalisierte Unternehmen sind deshalb eher dezentrale Infrastrukturkonzepte erforderlich<sup>34</sup>. Die zunehmende Forderung nach einer Dezentralisierung von technischen Infrastrukturen ist demnach nicht nur eine Erscheinung aufgrund neuer technologischer Möglichkeiten, sondern vor allem eine Folge der stärkeren Dezentralisierung von Unternehmen.

## 7 Schlußbetrachtung

Informationsmodelle erfüllen eine Vermittlungsfunktion zwischen den fachlichen Anforderungen an die Systemgestaltung und den Unterstützungsleistungen von

<sup>34</sup> Vgl. dazu auch *Leifer* (1988), S. 68.

technologischen Infrastrukturen. Sie dienen dazu, Systemanforderungen zu dokumentieren und unklare sowie inkonsistente Spezifikationen zu vermeiden. Bei der Auswahl von geeigneten Methoden und Modellierungsstrategien ist von den betriebswirtschaftlichen Problemstellungen auszugehen. Betriebswirtschaftliche Unternehmensmodelle bilden somit die Grundlage für die Informationsmodellierung. Sie legen die Grundsätze der Informationsverarbeitung fest und bestimmen die globalen Strukturen und Prozesse der Informationsverarbeitung.

Bei der Verwendung von Informationsmodellen ist zu beachten, daß diese für sich genommen nur begrenzt Hilfestellung leisten, um ökonomisch vorteilhafte und effektive Organisationsstrukturen und Koordinationsformen innerhalb von Unternehmen und zwischen verschiedenen Unternehmen zu gestalten<sup>35</sup>. Konkrete Vorschläge für die Organisationsgestaltung und für Organisationsänderungen und Aussagen über ökonomisch sinnvolle Organisationsstrukturen lassen sich im allgemeinen nur im Zusammenhang mit betriebswirtschaftlichen Theorien ableiten. Informationsmodelle und betriebswirtschaftliche Unternehmensmodelle stehen damit in komplementärer Beziehung zueinander.

Die einfache Vorstellung, daß man lediglich die Datenstrukturen und Datenflüsse in Organisationen betrachten muß, um Informationssysteme gestalten zu können, gilt allenfalls für Systemanwendungen, bei denen bestehende Strukturen und Prozesse einer Organisation aus guten Gründen nicht verändert werden. Computergestützte Informationssysteme mit strategischer Orientierung stellen jedoch häufig nicht nur die bestehenden betrieblichen Abläufe in Frage, sondern auch die Struktur einer Organisation. Vor der Erstellung von Informationsmodellen in Form von Funktions-, Daten- oder Objektmodellen ist deshalb systematisch zu untersuchen, wie mit Hilfe des Einsatzes von Informationssystemen ökonomisch vorteilhafte Strukturen und Prozesse von Organisationen geschaffen werden können<sup>36</sup>. Andernfalls werden durch die Informationsmodellierung ökonomisch ineffiziente Strukturen und Prozesse einer Organisation verfestigt. Bei der Analyse von Organisationsmodellen ist es einerseits wichtig, situative Faktoren und ökonomische Theorien einzubeziehen. Andererseits ist es erforderlich, die Möglichkeiten und Potentiale von technischen Infrastrukturen in Form von Hard- und Softwaretechnologien und der verwendeten Spezifikations- und Modellierungstechniken systematisch zu berücksichtigen. Objektorientierte Modellierungstechniken bieten für die heute vielfältig erforderlichen flexiblen und dezentralen Organisationsstrukturen wertvolle Unterstützungsmöglichkeiten.

Betriebswirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten der EDV lassen sich also nicht bereits durch die „Funktions-, Daten- oder Objekt-Orientierung“ adäquat erschließen. Es ist daher notwendig, das mögliche Zuständigkeitsfeld von informations- und kommunikationstechnischen Lösungen im Rahmen einer wirtschaftlichen Problemlage zu erkennen und daran anschließend eine angemessene organisatorisch-personell-technisch zusammenhängende Lösung für ein IuK-System zu entwerfen. Die Theorieorientierung muß einer Technikorientierung im Sinne von Hardware, Software und einer Informationsmodellierung mit Hilfe von Funktions-, Daten- oder Objektmodellen vorausgehen. So wichtig die technischen Infrastrukturen und die Informationsmodelle sind, so nützlich wird erst der Einsatz dieser Techniken und

35 Vgl. dazu auch *Yadav* (1983), S. 6.

36 Vgl. hierzu und zum folgenden auch *Ciborra* (1987), S. 20.

Modelle, wenn ihr Zuständigkeitsbereich im Gesamtkontext wirtschaftlicher Informations- und Kommunikationsprobleme geklärt ist<sup>37</sup>.

## Literaturverzeichnis:

- Balzert, H. (Hrsg.) (1991), CASE Systeme und Werkzeuge, 3. Aufl.
- Budde, R./Kuhlenkamp, K./Sylla K.-H./Züllighoven, H. (1989), Der Entwurf objektorientierter Systeme, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung, Heft 145, S. 13–23.
- Chen, P. P. (1976), The Entity-Relationship Model: Towards a Unified View of Data, in: Association for Computing Machinery – ACM Transactions on Database Systems, Heft 1, S. 9–36.
- Ciborra, C. U. (1987), Reframing the Role of Computers in Organizations – The Transaction Costs Approach, in: Office Technology and People, Heft 3, S. 17–38.
- Coad, P./Yourdon, E. (1990), Object-Oriented Analysis.
- Ferstl, O. K./Sinz, E. J. (1990), Objektmodellierung betrieblicher Informationssysteme im Semantischen Objektmodell (SOM), in: Wirtschaftsinformatik, Heft 6, S. 566–581.
- Ferstl, O. K./Sinz, E. J. (1991), Ein Vorgehensmodell zur Objektmodellierung betrieblicher Informationssysteme im Semantischen Objektmodell (SOM), in: Wirtschaftsinformatik, Heft 6, S. 477–491.
- Goodhue, D. L./Quillard, J. A./Rockart, J. F. (1988), Managing The Data Ressource: A Contingency Perspective, in: MIS Quarterly, September, S. 373–392.
- Goodhue, D. L./Kirsch, L. J./Quillard, J. A./Wybo, M. D. (1992), Strategic Data Planning: Lessons From the Field, in: MIS Quarterly, März, S. 11–34.
- Klein, J. (1991), Darstellung der Problematik heterogener betrieblicher Informationssysteme am Informationsmodell der Unternehmung, in: Information Management, Heft 4, S. 46–55.
- König, W./Heights, Y. (1990), Objektorientierte Anwendungssysteme und Systemsoftware für die 90er Jahre, in: Wirtschaftsinformatik, Heft 3, S. 209–210.
- Krcmar, H. A. O. (1990), Bedeutung und Ziele von Informationssystemen-Architekturen, in: Wirtschaftsinformatik, Heft 2, S. 395–402.
- Leifer, R. (1988), Matching Computer-Based Information Systems with Organizational Structures, in: MIS Quarterly, Januar, S. 63–74.
- Malone, T. W./Yates, J./Benjamin, R. I. (1987), Electronic Markets and Electronic Hierarchies, in: Communications of the ACM, vol. 30, no. 6 June, S. 484–497.
- Martin, J. (1990), Information Engineering, Book II: Planning and Analysis, Englewood Cliffs.
- McMenamin, S. M./Palmer, J. F. (1988), Strukturierte Systemanalyse.
- Meyer, B. (1990), Objektorientierte Softwareentwicklung.
- Ortner, E. (1991), Unternehmensweite Datenmodellierung als Basis für integrierte Informationsverarbeitung in Wirtschaft und Verwaltung, in: Wirtschaftsinformatik, Heft 4, S. 269–280.
- Picot, A. (1989), Zur Bedeutung allgemeiner Theorieansätze für die betriebswirtschaftliche Information und Kommunikation: Der Beitrag der Transaktionskosten- und Principal-Agent-Theorie, in: Kirsch, W./Picot, A. (Hrsg.), Die Betriebswirtschaftslehre im Spannungsfeld zwischen Generalisierung und Spezialisierung, S. 361–379.
- Picot, A. (1993), Organisationsstrukturen der Wirtschaft und ihre Anforderungen an die Informations- und Kommunikationstechnik, in: Scheer, A. W. (Hrsg.), Handbuch Informationsmanagement, S. 49–68.
- Picot, A./Reichwald, R. (1991), Informationswirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg.), Industriebetriebslehre: Entscheidungen im Industriebetrieb, 9. Aufl., S. 245–393.
- Porter, M. E./Millar, V. E. (1985), How information gives you competitive advantage, in: Harvard Business Review, Heft 4, S. 149–160.
- Rumbaugh, J./Blaha, M./Pomerani, W./Eddy, F./Lorensen, W. (1991), Object-Oriented Modeling and Design.
- Scheer, A. W. (1988), Entwurf eines Unternehmensdatenmodells, in: Information Management Heft 1, S. 14–23.
- Scheer, A. W. (1990), Wirtschaftsinformatik: Informationssysteme im Industriebetrieb, 3. Aufl.

37 Vgl. dazu auch Picot (1989), S. 377.

- Scheer, A. W.* (1991), Architektur integrierter Informationssysteme – Grundlagen der Unternehmensmodellierung.
- Sneed, H. M.* (1986), Software Entwicklungsmethodik, 5. Aufl.
- Vetter, M.* (1987), Aufbau betrieblicher Informationssysteme.
- Vetter, M.* (1990), Konzeptionelle Datenmodellierung, in: *Kurbel, K./Strunz, H.* (Hrsg.), Handbuch der Wirtschaftsinformatik, S. 383–401.
- Yadav, S. B.* (1983), Determining an Organisation's Information Requirements: A State of Art Survey, in: Data Base, Frühjahr, S. 3–20.

## Summary

Information models (such as data, function or object models) have become increasingly prominent in consulting as well as in theory and practice of systems development. They fulfil a communication function between organizational task requirements on the one hand and technological support on the other hand. However, information models only cannot provide new solutions for intra- or interorganizational design. This design heavily depends on good business theories and on the potentials of new technical resources. The present article positions the various types of information modelling within an overall framework of systems development. Furthermore, it analyzes interdependencies between coordination modes, information models and technological resources.